



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA

**“INFLUENCIA DE LA NUTRICION EN ANESTRO
POSTPARTO BOVINOS DE LECHE”**

Monografía, previa a la Obtención del título de
Doctor en Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Autor: DIEGO FERNANDO MUÑOZ ROJAS.

Director: Dr. GUILLERMO SERPA Mg. Sc.

CUENCA -- ECUADOR.

2011

1



RESUMEN

Hoy en día el deber de los profesionales veterinarios y zootecnistas a nivel de fincas ganaderas de leche radica en proporcionar una mayor rentabilidad con menos costos, una forma de incrementar los ingresos es tratar de mejorar la eficiencia reproductiva de todo el hato.

Luego de muchas investigaciones se a podido determinar que ante los problemas que se presentan luego del parto en vacas lecheras, va a ser de gran importancia el manejo nutricional que se le de al animal (minerales, vitaminas, proteína, etc.) Ya que mediante el correcto manejo vamos a evitar o prevenir la aparición del BEN (balance energético negativo), y de este va ha depender el tiempo que tome el animal en reiniciar su ciclo estral próximo.

Una forma de disminuir el periodo de tiempo entre el parto y primer estro es implementar una alimentación alta en energía al preparto, esto también va a influir en una alta producción láctea al comienzo del periodo.



También es necesario el control de la involución uterina luego del parto, esta debe darse en una forma normal dentro de los parámetros establecidos que son 45 días mas o menos en vacas de leche.

Otra manera de tratar el anestro postparto es mediante el uso de hormonas como son progesterona, estrógenos, prostaglandinas, gonadotrofinas etc., pero esto va a significar gastos adicionales que van a disminuir la rentabilidad para el propietario..

Palabra clave: Anestro Postparto bovinos



INDICE CONTENIDO

Pág.

I	<u>INTRODUCCIÓN.</u>	9
II	<u>OBJETIVOS.</u>	11
	<u>General.</u>	11
	<u>Específicos</u>	11
III	<u>MARCO TEÓRICO.</u>	13
3.1	<u>DEFINICIÓN DE ANESTRO</u>	13
3.2	<u>TIPOS DE ANESTRO FISIOLÓGICO</u>	14
3.3	<u>CLASES DE ANESTRO</u>	16
3.3.1	<u>Anestro Verdadero</u>	16
3.3.2	<u>Anestro Falso</u>	16
3.4	<u>ANESTRO POSTPARTO</u>	17
3.5	<u>ETIOLOGÍA ANESTRO POSTPARTO</u>	19
3.6	<u>REQUERIMIENTO NUTRICIONAL POSTPARTO</u>	19
3.7	<u>INFLUENCIA DE NUTRICIÓN EN ANESTRO POSTPARTO</u>	22
3.7.1	<u>Nutrientes que afectan a la Reproducción</u>	25
3.7.2	<u>Energía</u>	26
3.7.3	<u>Efecto Balance Energético Negativo</u>	27
3.7.4	<u>Proteína Bruta y Fertilidad</u>	29



3.7.5	<u>Minerales y Vitaminas</u>	31
3.7.6	<u>Fósforo</u>	32
3.7.7	<u>Calcio</u>	32
3.7.8	<u>Manganeso</u>	33
3.7.9	<u>Zinc</u>	33
3.7.10	<u>Cobre</u>	34
3.7.11	<u>Yodo</u>	34
3.7.12	<u>Hierro y Aluminio</u>	35
3.7.13	<u>Selenio</u>	36
3.7.14	<u>Vitamina A</u>	36
3.7.15	<u>Vitamina E</u>	38
3.7.16	<u>Vitamina C</u>	39
3.7.17	<u>Vitamina D</u>	39
3.8	<u>INFLUENCIA ALIMENTICIA AL PREPARTO</u>	44
3.9	<u>CONDICIÓN CORPORAL</u>	44
3.9.1	<u>Descripción del Puntaje de Condición Corporal</u>	45
3.9.2	<u>Efecto de la Condición Corporal al Parto</u>	49
3.9.3	<u>Momentos adecuados para chequear Estado Corporal</u>	51
3.10	<u>INVOLUCIÓN UTERINA</u>	53
3.10.1	<u>Fases de la Involución Uterina</u>	54
3.10.2	<u>Descripción de la Involución Uterina</u>	59
3.11	<u>INFLUENCIA HORMONAL EN ANESTRO</u>	64



3.12	<u>INFLUENCIA DE AMAMANTAMIENTO EN ANESTRO</u>	68
3.13	<u>DIAGNOSTICO</u>	69
3.13.1	<u>Examen de los Órganos Genitales Externos</u>	72
3.13.2	<u>Examen Vaginal</u>	73
3.13.3	<u>Examen Rectal</u>	73
3.13.4	<u>Ultra sonografia</u>	74
3.14	<u>TRATAMIENTOS HORMONALES</u>	75
3.14.1	<u>Implantes de Progesterona</u>	75
3.14.2	<u>Uso de PMSG</u>	76
3.14.3	<u>Tratamiento con Valerato de Estradiol</u>	76
3.14.4	<u>Tratamiento con Pgf2a Y GnRH</u>	79
3.14.5	<u>Regulación del Cuerpo Lúteo</u>	79
3.15	<u>PREVENCIÓN.</u>	81
3.16	<u>IMPACTO ECONÒMICO</u>	85
3.17	<u>INCIDENCIA</u>	86
IV	<u>CONCLUSIONES.</u>	88
V	<u>BIBLIOGRAFÍA.</u>	89
VI	<u>BIBLIOGRAFIA INTERNET</u>	90



INDICE CUADROS

Tabla

Pág.

1	<u>Recomendaciones nutricionales para una correcta transición en vacas lecheras de alta producción</u>	19
2	<u>Simbología tabla 1</u>	20
3	<u>Efecto estado energético de la vaca comienzo de la lactancia</u>	27
4	<u>Efectos de deficiencias de micro minerales problemas reproductivos</u>	38
5	<u>Suplementos minerales apropiados para rumiantes</u>	39
6	<u>Requerimientos y niveles tolerables de minerales para rumiantes.</u>	40
7	<u>Signos clínicos de las deficiencias de minerales en los rumiantes al inicio la lactancia en su desempeño reproductivo.</u>	41





INDICE DE GRÀFICOS

Gráfico.

Pág.

1. Interpretación del puntaje para condición corporal 46
2. Escala para determinación del estado corporal 46
3. Evolución de score corporal a través de lactancia 48



I INTRODUCCIÓN.

Como ya es conocido a nivel nacional y mundial uno de los principales problemas que afecta a las ganaderías en el aspecto productivo son los bajos índices reproductivos, los mismos que tienen como causales a múltiples factores de orden nutricional, infeccioso, ambiental y hormonal.

La eficiencia productiva de cualquier hato va a depender del comportamiento reproductivo de las hembras, las mismas que deberían parir una vez por año, para que las vacas puedan alcanzar esta eficiencia reproductiva es necesario que comiencen su gestación 60 – 90 días luego del parto y continuar con una gestación y parto normal pero en nuestro medio es difícil cumplir con este



parámetro debido a múltiples factores como son:
nutricional, infeccioso, ambiental, hormonal.

No hay duda que el factor nutricional es el que mas influye en la eficiencia reproductiva del hato lechero el mismo que va ha causar el anestro postparto en vacas lecheras principalmente.

Es esta la razón por la cual he visto necesario profundizar en la recopilación de datos para fortalecer los conocimientos en cuanto a anestro post parto se refiere.



II OBJETIVOS.

GENERAL.

- Contribuir con el desarrollo agropecuario del país mediante la investigación bibliográfica de los problemas de la nutrición en el postparto que afecta a los bovinos de leche.

ESPECÍFICOS.

- Recopilar información actualizada sobre la relación de la nutrición con el anestro postparto en bovinos.
- Analizar la información recopilada en forma sistemática y desde un punto de vista científico.
- Aportar con información actualizada para ayudar a solucionar los problemas que se



presentan en el post parto e involución
uterina en las ganaderías, mejorando así los
ingresos económicos de los ganaderos.



III MARCO TEÓRICO.

3.1 DEFINICIÓN DE ANESTRO.

La palabra anestro (anoestrus) significa hembra que estando vacía no presenta ciclos ováricos o estos son alargados. Esta palabra proviene de la literatura anglosajona, significando para ellos la no presencia del celo esperado, o sea que las manifestaciones externas corporales no la presenta la hembra bovina especialmente en las razas Bos Taurus. (Schroeder, 2007)

El anestro (a = sin; estro= deseo sexual) es aquella condición en la que una hembra no presenta estro. El anestro está en estrecha relación con el reinicio de la actividad cíclica posparto, reinicio que considera un lapso de inactividad normal o de lactancia, el que se estima debe ser de alrededor de 30 días en la vaca lechera y 40 días en la vaca de carne.” (Brito, 2006),

“Por otra parte considerando los índices reproductivos asociados a los productivos en que una vaca en promedio debe concebir a los 85 días, que existen repeticiones parto concepción señalado, deben



comenzar a cubrirse a partir de los 45 a 50 días posparto, bien pudiéramos considerar que podemos estar en un caso de anestro a partir de los 50 días, y preocuparnos de tratarlo.”(ibíd., 2006),

3.2 TIPOS DE ANESTRO FISIOLÓGICO.

Tenemos los siguientes:

Tipo I: Emergencia (folículos ~3-6 ~9 mm) EE
(Ovário estático, atrofia ovárica) Lisos.

Tipo II: Desviación (folículos ~9mm) F~10
<15mm(folículos detectables)

Tipo III: Dominancia (folículos 10-20 mm)
F>15mm<25mm.

Tipo IV: Ovulación (cuerpo lúteo persistente) F>25mm.
(Lilido, 2009)

Anestro Tipo I. Con folículos emergentes entre ~ 4 y 9 mm de diámetro en fase de emergencia o reclutamiento, lo que corresponde al estado de ovarios inactivos o estáticos, conocida como atrofia ovárica, su presentación es asociada a subnutrición.



Anestro Tipo II. Desviación folicular, con folículos alrededor de ~9mm de diámetro, que corresponden a las estructuras foliculares entre ~10 y 15mm, consideradas como un importante indicador de actividad ovárica. Su presentación se asocia a alteraciones de las relaciones endocrinas de retroalimentación negativa estrógenos-GnRH/LH y se atribuye a efectos del amamantamiento.

Anestro Tipo III. Este tipo de anestro muestra folículo dominante con diámetro entre 10 y 20 mm que se corresponde con estructuras foliculares entre 15mm y 25mm. Su presentación se asocia con alteraciones de la sensibilidad del hipotálamo en los pulsos GnRH/LH, que impiden la ovulación y se atribuyen a efectos de la alta producción lechera.

Anestro Tipo IV. Con actividad lútea prolongada o persistente, correspondiendo con las estructuras foliculares quísticas ($F > 25\text{mm}$), sin mostrar ninfomanía, atribuible a alteraciones de la ovulación y, ovarios con CL sin reporte de celo previo. Calificado como anestro



funcional, se atribuye a los llamados celos u ovulaciones silentes y/o defectos de la detección de celos.(Lilido,2009)

3.3 CLASES DE ANESTRO

- Verdadero anestro o a cíclico.
- Falso anestro o celo silente.

3.3.1 Anestro verdadero.

El anestro verdadero se presenta cuando la hembra post puberal no demuestra las clásicas características de celo como son: a) síntomas externos corporales, b) síntomas a nivel de mucosas, c) síntomas a nivel de ovarios estando vacía, pero no recién parida. (Schroeder, 2007)

3.3.2 Anestro falso.

“También denominado celo silente, silencioso, débil, se caracteriza por que los síntomas externos del estro son muy débiles o en ocasiones no son observables, pero se mantienen los síntomas de estro a nivel de ovarios y mucosas.



- Cuando los síntomas son muy débiles se conoce como anafrodisia, esta ausencia de celo se presenta en los primeros meses de postparto”.(ibíd.,2007)

3.4 ANESTRO POSTPARTO

“Es el periodo que pasa la vaca del parto a presentar su primer calor. Su duración es el factor mas determinante en la eficiencia reproductiva, es afectado por varios factores, nutrición, amamantamiento (que en el caso de ganado lechero no lo tenemos), la salud, la raza, la producción de leche”. (Henao, 2010)

“Al final de la gestación, los esteroides placentarios y ováricos suprimen la

Liberación de FSH, acumulando esta hormona en la hipófisis anterior y reducen drásticamente los niveles de LH. Luego del parto, hay un aumento de FSH que es seguido por el comienzo de la primera onda folicular (2 a 7 días posparto). Sin embargo, la primera ovulación ocurre más tarde y sólo raramente del folículo dominante de la primera onda folicular. En la



mayoría de las vacas, la ovulación ocurre a partir de la segunda a décima onda folicular posparto y si la primera ovulación ocurre después del día 20 es seguida por un ciclo corto. La dominancia folicular fue observada de 10 a 21 días posparto”. (Cutaia, 2008)

“ El primer estro postparto es de manera silenciosa (no presenta signos de estro), en el anestro los niveles de progesterona (P4) se encuentran muy por debajo de los normales y al tacto rectal se manifiesta un ovario pequeño carente de cuerpo lúteo, lo cual denota ausencia de actividad seguida de la formación de un cuerpo lúteo y una lisis temprana del mismo (15 días), con una cantidad mínima de P4, este pobre nivel está relacionado con la poca sensibilización a los estrógenos (E2) para la manifestación de signos de estro. La segunda ovulación generalmente es precedida por signos normales de estro y marca el final del anestro postparto”. (Henao.2010)



3.5 ETIOLOGÍA DEL ANESTRO POSTPARTO

“En hacienda lechera hay siempre un período de balance energético negativo durante las primeras semanas posparto. Por lo general luego de la cuarta semana postparto la ingestión de materia seca aumenta y la vaca progresa hacia un balance energético positivo alrededor de las 8 semanas después del parto (entre 4 a 14 semanas). La fertilidad es en gran parte consecuencia de la alimentación. Es en realidad un lujo opcional que el organismo de la vaca sacrifica en épocas de carestía. Si hay falta de alimento, la reproducción se interrumpe del todo; si el alimento es restringido en cantidad o calidad, la reproducción tiene lugar pero tarda más”. (Irigoyen, 2009)

3.6 REQUERIMIENTO NUTRICIONAL POSTPARTO

“La nutrición correcta de la vaca recién parida determina su posterior producción y fertilidad. Durante esas semanas la vaca debe recibir un alimento constituido por forraje que sea 80% digestible y con un alto contenido de materia seca aproximadamente 25%,



necesario para la correcta motilidad digestiva lo cual frena en gran parte las diarreas profusas del ganado que tiene como alimento principal pastos tiernos. Debemos tener presente que por cada litro de leche producido se debe ajustar 0,5 Kg. de concentrado adicional a los 2 Kg. de mantenimiento. La fibra cruda tiene gran ventaja para el rumiante, de estimular la salivación, lo cual contrarresta los efectos nocivos de la acidosis sub clínica o franca del rumen (timpanismo) y la diarrea pertinaz. Desde el inicio de la lactancia se debe suministrar toda la energía posible, lo cual evita trastornos ováricos y cetosis sub clínica, los cuales siempre inciden sobre la reproducción y en ocasiones en una baja producción de la leche”. (Schroeder, 2007)



Tabla 1.- Recomendaciones nutricionales para una correcta transición en vacas lecheras de alta producción.

	Secas atrasadas	Preparto	Vacas frescas	Lactancia temprana
Consumo MS (%PV)	1.9-2.1	1.6-1.8	3-3.5	4
PB (%MS)	12-13	14-15	18-20	17-19
Psol (%PB)	40-50	35-45	30-45	30-35
Pdeg (%PB)	65-70	62-67	60-65	60-65
PnoDeg (%PB)	30-35	33-38	35-40	35-40
EM (Mcal/KgMS)	2-2.2	2.2-2.55	2.56-2.65	2.75-2.95
ENI (Mcal/KgMS)	1.21-1.32	1.32-1.54	1.60-1.65	1.65-1.76
FDA (%MS)	35-40	25-35	20-22	18-20
FDN (%MS)	45-55	35-45	30	26-30
FDN-f (%FDN)			>70	>70
CNE (%MS)	25-30	25-35	35	35-42
Grasa (%MS)	3	3-4	4	6-8
Ca (%MS)	0.5	0.6-0.7	0.6-1	0.6-1
P (%MS)	0.25	0.30-0.35	0.4	0.4

FUENTE: [//www.veterinaria.org/revistas/redvet/](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/)



Tabla 2.-Simbología tabla 1

MS: materia seca	PV: peso vivo
PB: proteína bruta	Psol: proteína soluble
Pdeg: proteína degradable	PnoDeg: proteína no degradable
EM: energía metabolizable	ENI: energía neta de lactancia
FDA: fibra detergente ácido	FDN: fibra detergente neutro
FDN-f: fibra detergente neutro proveniente del forraje	Ca: calcio
CNE: carbohidratos no estructurales	P: fósforo

FUENTE: [//www.veterinaria.org/revistas/redvet/](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/)

3.7 INFLUENCIA DE LA NUTRICIÓN EN ANESTRO

POSTPARTO.

“La eficiencia productiva de cualquier hato de ganado lechero va a depender en gran medida de la capacidad fisiológica de las hembras para cumplir con el objetivo de tener una cría por año, para que las vacas puedan alcanzar esta eficiencia reproductiva es necesario que queden gestantes 60-90 días postparto y sostener una gestación y parto normal. Dos factores intervienen



principalmente en este fenómeno: la nutrición y el amamantamiento”.(Blanco, 2009)

En nuestro medio es difícil lograr este parámetro por los múltiples factores que afectan el crecimiento folicular postparto, la ovulación y la gestación, no hay duda de que el factor que mas influye en la eficiencia reproductiva del ganado es la nutrición. En bovinos lecheros, el pico de producción se presenta a la 4ta semana postparto (en promedio), pero no coincide con la capacidad de ingerir alimentos y este tiempo es la época en la cual los ovarios se están preparando para producir la primera ovulación postparto (de 15-30 días postparto). (ibíd., 2009)

“El manejo nutricional de la vaca en el período de transición tiene un papel crucial en el incremento de la eficiencia reproductiva, porque la desnutrición aguda en vaquillas tiene un efecto de deterioro inmediato sobre el crecimiento folicular y la ovulación”. (Arthur ,1997)

La influencia que ejerce la alimentación sobre la ovulación y sobre las manifestaciones externas del celo es fundamental. Animales alimentados en exceso pueden sufrir trastornos reproductivos, pero más



comúnmente la baja fertilidad se debe a una nutrición deficiente. Es conveniente distinguir entre subnutrición y malnutrición. La subnutrición suele definirse como debida a una dieta adecuada en sus componentes, pero insuficiente en cantidad y se manifiesta principalmente a través de un déficit energético de los animales. Malnutrición puede definirse como una dieta inadecuada en sus componentes. La primera es la más común en animales a pastoreo, pero es conveniente tener en cuenta que en muchos casos algún grado de malnutrición puede estar asociado a la subnutrición. A pesar que los rumiantes pueden aprovechar fuentes de nitrógeno no proteico para la síntesis de la proteína gracias a la flora ruminal, requieren una cantidad definida de proteínas en su dieta.

La deficiencia proteica y/o energética frecuente en praderas naturales de crecimiento estacional, modulan la actividad ovárica disminuyendo la actividad sexual cíclica post-parto. (Blanco, 2009)



3.7.1 Nutrientes que afectan a la reproducción

“Los nutrientes, componentes básicos de los alimentos, que afectan directa o indirectamente a la capacidad reproductiva son a grandes rasgos: proteína, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales. Las vías por las cuales los nutrientes se relacionan con la reproducción son:

- . Metabólica: aportando precursores o intermediarios necesarios

(Ejemplo: grasa → progesterona).

- . Hormonal: estimulando los mecanismos hormonales a diferentes niveles (Ejemplo: → energía gonadotropinas).

Las dos vías están estrechamente unidas y por medio de ellas la alimentación puede ejercer su influencia negativa o positiva en los resultados reproductivos”.

(Soria, 2008)



3.7.2 Energía

“Una de las causas más comunes de baja fertilidad en vacas lecheras es la deficiencia de energía en relación con las necesidades del animal o un balance de energía negativo (BEN) puede durar de las primeras dos a diez semanas de lactancia”. (Báez, 2010)

Los intervalos de concepción son menores para las vacas inseminadas durante un balance de energía negativo (vacas que pierden peso), comparando con vacas inseminadas durante un balance de energía positivo (vacas que pierden peso). No existe evidencia de que las vacas de alta producción han heredado una habilidad reproductiva negativa. Aun así es claro que las vacas con un balance de energía negativo poseen una menor fertilidad a pesar de su habilidad de producir leche.

(Contreras, 2010)



3.7.3 Efecto del balance energético negativo.

El balance energético negativo va a reducir la disponibilidad de glucosa e incrementa la movilización de reservas corporales. El metabolismo basal, (la actividad, el crecimiento y la lactancia) tienen prioridad sobre los procesos reproductivos, como el reinicio de la ciclicidad y establecimiento y mantenimiento de una nueva preñez. (Báez. 2010)

Las vacas lecheras de alta producción, después del BEN (balance energético negativo) que se mantiene 50 días postparto aproximadamente, va a entrar en un BEP (balance energético positivo), el tiempo que toma en recuperarse una vaca de BEN a un BEP se ve afectado por la capacidad de movilización de reservas y así mismo las vacas con mejor condición corporal reanudan el ciclo estral postparto mas temprano. (Contreras, 2010)

Se calcula que la ovulación se retrasa 2,75 días por cada 1 Mcal. de balance energético negativo durante los primeros veinte días postparto.



Cuanto mas temprano en el postparto ocurra la primera ovulación, habrá mayor número de ciclos y mayor posibilidades de conseguir que la vaca quede preñada dentro del periodo indicado (60 – 90) días. Las vacas de que tienen un balance energético negativo más acentuado van a tener un mayor número de días abiertos”. (Contreras, 2010).

Debido a que la energía requerida para el crecimiento folicular, fertilización del óvulo e implantación del embrión es mínimo comparado con las necesidades de producción de leche y mantenimiento del organismo, se deduce que el problema no es una falta de energía para los gastos reproductivos sino mas bien que el estado energético repercutirá en la concentración de metabolitos y en la concentración y actividad de las hormonas metabólicas y reproductivas.(ibíd., 2010)



Tabla 3: Efecto del estado energético de la vaca en el comienzo de la lactancia en su desempeño reproductivo.

Cambios en el peso de la Vaca	Numero de			
	Servicios	preñeces	Servicios por Preñez	Indice de Concepción
Ganancia	1368	911	1,50	67
Pérdida	544	234	2,32	44

FUENTE://www.veterinaria.org/revistas/redvet/

3.7.4 Proteína bruta y fertilidad

Es demostrado que las raciones ricas en proteína, formuladas para una mayor producción lechera, se correlacionan negativamente con los parámetros reproductivos. Las vacas lecheras de alta producción, además necesitan una cantidad determinada de proteína bruta, y que esas proteínas tenga un perfil



conveniente de aminoácidos y que lleguen como proteína pasante al intestino delgado. A medida que se incrementa la producción de leche, aumenta proporcionalmente los requerimientos de proteína pasante de valor biológico similar al de la caseína de la leche. (Márquez., 2006)

Por lo general los productores ofrecen más proteína que la recomendada en las tablas de nutrición, sobre todo fuentes de alta degradabilidad ruminal. Esta suplementación se da en el momento en que el animal está en su pico de producción y todavía sufriendo el balance energético negativo (B.E.N.). Si existe un exceso de aminoácidos en el rumen que no pueden ser captados para formar proteína bacteriana por carencia de esqueletos hidrocarbonados y fuentes de energía para las bacterias ruminales, se produce un exceso de NH_3 ruminal que luego de absorbido a través de las paredes ruminales será convertido en urea en el hígado. La excreción renal de urea aumenta considerablemente los gastos energéticos de mantenimiento, agravando el balance energético negativo (B.E.N.). (Márquez, 2006)



El exceso de NH_3 que ocurre a nivel ruminal origina un exceso de urea circulante en la sangre, y esto va a influenciar negativamente en la función reproductiva. Tanto el NH_3 como la urea modifican la capacidad de transporte iónico a través del miometrio modificando el PH intrauterino y conduciendo a la creación de un ambiente uterino desfavorable para el desarrollo del embrión. Se pueden presentar altos niveles de urea en la sangre, y esto posee efectos tóxicos sobre los espermatozoides, óvulos y el embrión en desarrollo. El balance hormonal puede estar alterado, los niveles de progesterona son bajos cuando la sangre posee altos niveles de urea.(ibíd., 2006)

3.7.5 Minerales y Vitaminas

Los minerales y vitaminas juegan un papel importante en la reproducción. En general, la mayoría de las vitaminas y minerales requeridos poseen un efecto ya sea directo o indirecto en la fertilidad de la vaca y en la



habilidad de la vaca para parir un ternero saludable.
(Soria, 2008)

3.7.6 Fósforo.

Las deficiencias de fósforo pueden demorar en gran forma la madurez sexual de las novillas y disminuir notablemente la fertilidad de las vacas lecheras.
(Soria., 2006)

Las deficiencias de azufre y fósforo pueden tener efectos sobre variables ruminales como son la digestión de la fibra y la síntesis de proteína microbiana que a muy corto plazo van a afectar el proceso reproductivo. (Garmendia 2007)

3.7.7 Calcio.

Una deficiencia o exceso ya sea de calcio o fosforo en la dieta pueden conducir a hipo calcemia en el momento del parto. Se sabe que lo deseable es tener una relación de calcio-fosforo de (1,5-2) a 1 para



crecimiento mantenimiento y producción de leche, sin embargo la ración alimenticia tiene que estar siempre balanceada para la cantidad de calcio y fosforo que el animal en verdad necesita. (Aiello,2000).

3.7.8 Manganeseo

“Vacas alimentadas con raciones deficientes en este mineral tienen celos de menor intensidad, requieren más servicios por concepción y tienen mayor tasa de muerte embrionaria. Su efecto se asocia con la actividad de enzimas antioxidantes”. (Henao., 2010)

También el déficit de este mineral esta muy relacionado con la infertilidad y deformidades congénitas de las extremidades. (Blood, 1988)

3.7.9 Zinc

“Es necesario para la activación de los precursores de la vitamina A. También es necesario para la actividad de enzimas antioxidantes.



3.7.10 Cobre

Al igual que el zinc interviene en la conversión enzimática de los precursores a vitamina A y en la actividad de las enzimas antioxidantes. El cobre es un constituyente de una enzima denominada Ferroxidasa I, la cual es necesaria para la movilización del hierro hepático. Cuando elementos minerales poseen configuraciones electrónicas similares, generalmente compiten por las proteínas, transportadoras en sangre entre sí, como es el caso del hierro, cobre, zinc y cadmio. Finalmente, hay interacciones de tipo molecular. (Garmendia, 2007)

3.7.11 Yodo

Es necesario para la síntesis de yodotiroglobulina y tiroxina por medio de las cuales la glándula tiroides ejerce cierto control sobre el metabolismo basal y sobre las funciones de crecimiento, reproducción y lactación, su está relacionado con abortos prematuros.



La deficiencia a largo plazo provoca ciclos irregulares, menor tasa de concepción y retención placentaria”.
(Soria., 2010)

3.7.12 Hierro y Aluminio

Altos niveles de hierro y aluminio van a interactuar con el fósforo, elemento muy importante en la reproducción. El complejo formado de Fe-Al-(Ca)-P impide la utilización del fósforo del suelo por lo que el contenido del mineral es bajo, generalmente acompañado por altos niveles de hierro. Por otro lado, en suelos alcalinos hay poco movimiento de algunos micro elementos excepto el selenio y el molibdeno.
(Garmendia, 2007)

Las carencias de minerales pueden causar los siguientes trastornos reproductivos como son: porcentaje de pariciones, servicios por concepción, abortos, retenciones placentarias, intervalos entre partos.



3.7.13 Selenio

Las vacas suplementadas con selenio tienen mejor tasa de concepción, mejor transporte del esperma por aumento de las contracciones uterinas hacia el oviducto y menor incidencia de patologías como metritis, retención placentaria y quistes ováricos. (Márquez., 2008)

Se indica también que la retención de membranas fetales en vacas maduras cuando no es producido por agentes infecciosos va a estar relacionada con deficiencia de selenio y vitamina E. (Blood, 1988)

3.7.14 Vitamina A

La vitamina A esta íntimamente implicado en la reproducción del ganado, cuando los bovinos ingieren o se suplementan con vitamina A, esta se metaboliza y se transporta a los oocitos y a las células del cúmulo granuloso de los folículos ováricos a través del vínculo e interacción con otras moléculas que obran recíprocamente. La vitamina A tiene efecto directo



sobre la estructura y función del útero. Se ha demostrado a través de varios estudios que la suplementación de vitamina A en vacas en pre-parto reduce la incidencia de retención de placenta y de metritis. Estudios hechos en el 2005 demostraron los efectos positivos de la suplementación de la vitamina A en la fertilidad de los bovinos y en la inseminación artificial. (Forero, 2004)

La deficiencia de vitamina A y beta-caroteno se relacionan con aumento del número de abortos retenciones placentarias y el nacimiento de terneros débiles o muertos. Esto a largo plazo puede producir daños en la hipófisis y ovarios. La suplementación con beta-caroteno va a mejorar los resultados reproductivos en torno al 50% de las ocasiones, la utilización de beta-caroteno durante más de 90 días postparto en situaciones de estrés por calor podría mejorar los resultados reproductivos. (Blood, 1988)

En los toros la actividad sexual declina, disminuye el número de espermatozoides y su motilidad, aumentando las formas anormales. En las vacas puede



continuar el estro pero no quedan preñadas con facilidad.

Si la deficiencia es grande se producen abortos en vacas preñadas. Los terneros pueden nacer muertos o muy débiles y se produce la retención de las membranas fetales.(Garmendia 2007)

3.7.15 Vitamina E

Además de su papel como antioxidante en el organismo va a actuar favoreciendo el mantenimiento de la salud reproductiva. Los tejidos reproductivos y las glándulas asociadas a la función. Las vacas suplementadas con selenio tienen mejor tasa de concepción, mejor transporte del esperma por aumento de las contracciones uterinas hacia el oviducto y menor incidencia de patologías como metritis, retención placentaria y quistes ováricos.(Márquez., 2008)

Se indica también que la retención de membranas fetales en vacas maduras cuando no es producido por agentes infecciosos va a estar relacionada con deficiencia de selenio y vitamina E.(Blood, 1988)



3.7.16 Vitamina C

La vitamina C o ácido ascórbico es formada en el organismo del vacuno no siendo requerida en su alimentación además el agregado de esta vitamina al alimento de estos animales no aumenta el contenido en los tejidos ya que es destruida durante la fermentación en el rumen. (Garmendia 2007)

3.7.17 Vitamina D

Aunque la vitamina D es requerida por todos los mamíferos, prácticamente es necesario suministrarla en la alimentación de tan solo aquellos animales que están expuestos a rayos solares, especialmente durante la preñes y el crecimiento. Al exponerse al sol se forma suficiente vitamina D en la piel para satisfacer los requerimientos del animal. Como en nuestro país los vacunos se encuentran permanentemente en el campo, no es probable que se presenten deficiencia de esta vitamina. La vitamina D es requerida para una



eficiente utilización del calcio y fosforo. (Garmendia, 2007)

Tabla 4: Efectos de deficiencias de micro minerales en los problemas reproductivos.

ProblemaReproductivo	Microminerales 1						
	Cu/Mo 2	Co	I	Mn	Se	Zn	Fe
Duración variable del ciclo estral	+		+				
Anestro o celo mudo	+		+	+			
Incremento de Servicios por Preñez	+	+	+	+			
Aborto			+	+	+	+	
Placenta Retenida			+		+		

FUENTE: [//www.veterinaria.org/revistas/redvet/](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/)



**1 Cu = cobre; Mo = molibdeno; Co = cobalto;
I = iodo; Mn = manganeso; Se = selenio; Zn =
zinc; Fe = hierro**

TABLA5. Suplementos minerales más apropiados para los rumiantes.

Elemento	Suplemento1	Suplemento2	Suplemento3
Ca, %	0.0	12.0	16.0
P, %	12.0	10.0	0.0
Sal común, %	30.0	30.0	30.0
Mg, %	7.0	7.0	7.0
Zn, ppm.	2800.	2800	2800.0
Mn, ppm	2800.0	2800	2800.0
CU, ppm	1400.0	1400	1400.0
I, ppm	70.0	70.0	70.0
Co, ppm	28.0	28.0	28.0
Se, ppm.	14.0	14.0	14.0

FUENTE: (Huerta, 1997)



TABLA 6. Requerimientos y niveles máximos tolerables de minerales para los rumiantes.

	Bovinos en engorda		Vacas lecheras		Ovinos	
Mineral	Requisito	Máximo	Requisito	Máximo	Requisito	Máximo
Calcio, %	2.0	---	2.0	---	---	2.0
Fósforo, %	---	1.0	---	1.0	0.15	0.6
Magnesio, %	0.10	0.4	0.20	0.5	0.15	0.5
Sodio, %	0.08	4.0	0.18	1.6	0.65	3.6
Potasio, %	0.65	3.00	90	3.0	0.20	3.0
Azufre, %	0.10	0.40	0.2	0.4	50.0	0.4
Hierro, ppm	50.0	1000.0	50.0	1000.0	8.0	500.0
Cobre, ppm	8.0	0	10.0	0	0.10	25.0
Cobalto, ppm	0.10	115.0	0.10	100.0	40.0	10.0
Manganeso, ppm	40.0	10.0	40.0	10.0	30.0	1000.0
Zinc, ppm	30.0	1000.0	40.0	1000.0	0.10	0
Selenio, ppm	0.20	0	0.30	0	0.50	500.0
Yodo, ppm	0.50	500.0	60	500.0	0.50	2.0
	---	2.0	---	2.0	---	50.0
	---	50.00	---	50.0		10.0
		6.0		10.0		60-50
		20-100		20-100		



Molibdeno, ppm						
Fluor, ppm						

FUENTE: (Huerta 1997)

TABLA 7. Signos clínicos de las deficiencias de minerales en los rumiantes.

Esqueleto anormal	Anemia	Reproductivos	Piel y pelo	Pica	Nerviosos	Diarrea
Calcio Fósforo Manganeso Magnesio Cobre	Hierro Zinc Cobre Cobalto	Fósforo Zinc Manganeso Cobre Yodo Selenio Cobalto	Cobre Zinc Cobalto Fósforo Potasio Sodio Yodo	Fósforo Cobalto Sodio Cobre	Magnesio Potasio Calcio Cobre Manganeso	Cobre

FUENTE: (Huerta 1997)



3.8 INFLUENCIA ALIMENTICIA AL PREPARTO

Se ha demostrado que con una alimentación alta en energía en el preparto se logra mejorar la condición corporal al parto asociada a menores elevaciones de metabolitos responsables de la lipólisis como NEFA y BHB. La producción de leche puede estar incrementada, aunque esta respuesta no ha sido uniforme en los diferentes ensayos. La eficiencia reproductiva se ha mejorado, reflejada por un menor intervalo ala primera ovulación postparto y mayor porcentaje de hembras en las que se produce la ovulación del folículo de la primera onda folicular postparto”. (Contreras, 2010)

3.9 CONDICIÓN CORPORAL

La condición corporal (CC) es la evaluación subjetiva de grasa o energía que una vaca posee, es un factor muy importante y una herramienta sub utilizada en el manejo reproductivo en nuestro medio. La cantidad de reservas que una vaca posee al momento del parto tiene mucha influencia en las complicaciones del parto



e inmediatamente después del mismo, en la producción de leche y en la eficiencia reproductiva para la próxima lactancia. (Grigera, 2006)

3.9.1 Descripción del puntaje de la condición corporal

“Grado 1: "Piel y huesos", la típica situación de muy severo "balance energético negativo", agravada por la intensa práctica de la subnutrición. Este estado es altamente indeseable en cualquier momento del ciclo productivo de las vacas, pues compromete la eficiencia reproductiva (anestro), la salud y la producción de leche de la lactancia completa. Grado 2: "Regular + / muy flaca". El balance energético negativo es bastante severo.

Grado +2 (2 y ½): "Regular /flaca". Es típico de vacas de elevado mérito genético durante la lactancia temprana, en los primeros 30-35 días post-parto. El descenso de la condición corporal desde el parto hasta el pico de lactancia (60-70 días) debiera estar en alrededor de ½ punto y nunca mayor a 1 punto. Un adecuado programa nutricional (equilibrio en relación



energía y proteínas; niveles adecuados de fibra en la ración provisión de todos los macro y micro minerales necesarios, etc.) evitará que las vacas que se atraviesan el pico de la lactancia se encuentren en Grado 2 ó menos.

Grado 3: "Condición promedio". Es un estado de balance energético positivo ó sea vacas sometidas a un correcto programa nutricional. Luego del pico de lactancia la condición corporal debe comenzar a mejorar en $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ punto hasta alcanzar el Grado 3 durante el 2do tercio de la lactancia. La meta será mantenerlo hasta el período cercano al parto.

Es preciso recordar que la recuperación de la condición corporal a través de adecuados planos nutricionales se debería realizar durante la lactancia y no esperar al período seco. Durante la lactancia la eficiencia de conversión del alimento en grasa es más elevada que durante el período seco". (Blanco, 2008)

"Grado +3 ($3\frac{1}{4}$ - $3\frac{1}{2}$): "Promedio +". Al secado la mayoría de las vacas debería clasificar en este Grado y nunca superarlo. Este estado debe "mantenerse"



durante todo el período seco .Si bien existen algunas controversias entre los investigadores, la opinión es coincidente en que en ningún caso es conveniente superar el grado 3 $\frac{3}{4}$ ni mucho menos alcanzar ó superar el Grado 4.

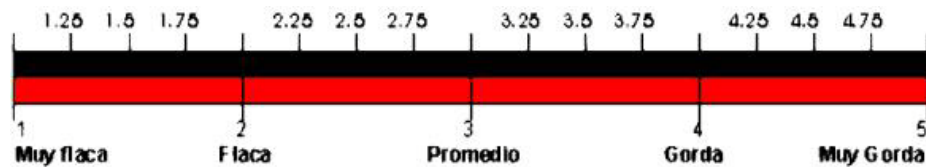
Si al secado las vacas se encontraran en una condición deficiente (< Grado 3) no habrá mejor solución que aplicar un adecuado y mayor plano nutricional.

Grado 4: "vacas Gordas". Sobre-condición corporal. Estados de balance energético positivo, agravados por la aplicación de planos nutricionales muy elevados. Típico de vacas de "bajo mérito genético" que han sido bien alimentadas. Si las vacas llegaron al parto "gordas".

Grado 5: se pueden presentar graves disturbios metabólicos. Se afecta tanto la producción como la reproducción. Con el mismo criterio que el Grado 1, las vacas lecheras nunca deberían llegar a estos estados". (Blanco, 2008)

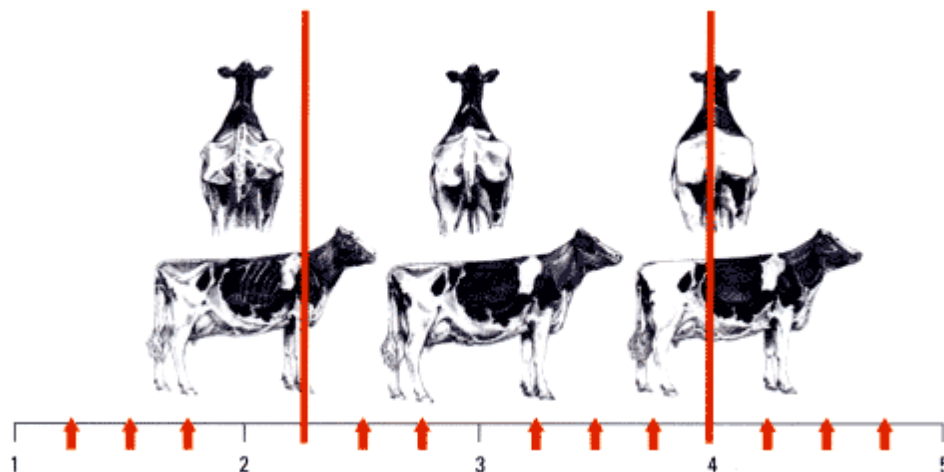


Gráfico 1.- Interpretación de puntaje para condición corporal.



FUENTE: [//www.veterinaria.org/revistas/redvet/](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/)

Gráfico 2.- Escala para la determinación del estado corporal.



FUENTE: <http://www.produccion-animal.com.ar/>



3.9.2 Efecto de la condición corporal al parto

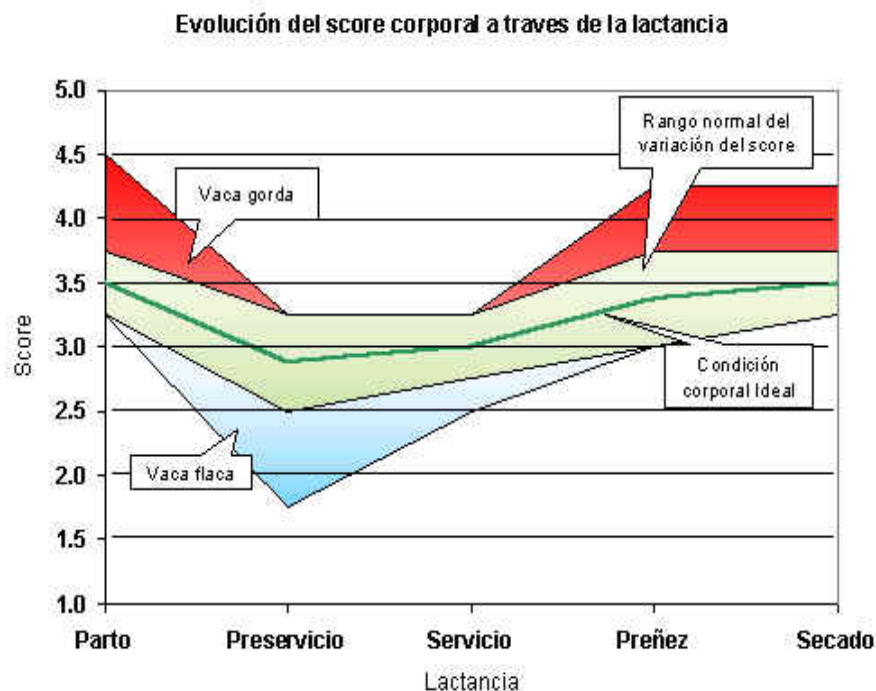
Van a tener una relación directa en el comportamiento reproductivo y en la variación del peso postparto. Las vacas con escore de condición corporal al parto extremas, ya sea en muy bajas <3.0 como muy altas >4.0 en la escala de 1 - 5 presentan un comportamiento reproductivo inferior, en relación con las vacas que si se mantuvieron dentro de la escala >3 y <4 . Luego del parto, el consumo voluntario de MS no es suficiente para cubrir los requerimientos energéticos de vacas lecheras de media y alta producción, por lo cual los animales entran en balance energético negativo. (Grigera, 2006)

En estas situaciones, la energía necesaria para la producción de leche se obtiene a partir del alimento consumido y de la movilización de reservas corporales. Más del 40 % de la grasa butirosa de la leche producida en los primeros días de lactancia es sintetizada a partir de las reservas grasas movilizadas. La movilización de reservas, y la consecuente pérdida



de CC, permite sostener más del 30 % de la producción durante el primer mes de lactancia, y su utilización se extiende hasta que la producción se reduce al 80 % de la lograda en el pico. La movilización de reservas en el inicio de la lactancia no es mala; el exceso de movilización de reservas si lo es. La magnitud de la caída en CC en inicio de lactancia depende no sólo del nivel de alimentación sino también del nivel de producción y de la condición corporal al parto. (Campos, 2009)

Gráfico 3.- Evolución del score corporal a través de la lactancia.



FUENTE: <http://www.produccion-animal.com.ar/>



3.9.3 Momentos adecuados para chequear el estado corporal

- **Al parto**

Durante el examen reproductivo (liberación a servicio 30 días posteriores al parto) durante el examen reproductivo para verificación de preñez.

- **Al secado**

Para el caso de rodeos grandes (más de 300 animales) se deberían examinar al menos 20 animales por cada grupo o lote (punta, cola, vaquillonas, etc.).

El Score Corporal ideal al parto depende del nivel de producción en el modelo pastoril, se recomienda un Score de 3 a 3.5, y en el modelo estabulado de alta producción lo ideal es un Score de 3.5 a 4.” (UNRC, 2010)

Aquellos animales que al parto no tengan el Score ideal y al estar en B.E.N, juegan un rol critico como factores de riesgo para enfermedades predominantes en este



período. Las vacas de alto merito genético son más propensas a sufrir de este tipo de afecciones, como son Hipo calcemia Puerperal, Cetosis Subclínica, Infiltración grasa del hígado y sus consecuencias reproductivas (alargamiento del intervalo parto concepción, mayor numero de servicios por preñez) y menor longevidad productiva de las vacas. La capacidad máxima de movilización de las grasas de reserva aumenta a media que se incrementa el merito genético de los animales, que pueden entrar más fácil en B.E.N. (ibíd., 2010)

“En un trabajo realizado se concluye que al duplicarse la producción de leche por vaca se acorta la vida útil del animal en un 40 y 50%, aumenta la prevalencia de enfermedades metabólico-nutricionales en un 30 y 50% y el costo de atención y tratamiento veterinario prácticamente al doble. Esto obliga por un lado a manejar nutricionalmente a estos animales como lo que son “Formula 1 de la lechería” y por otro lado, organizar programas de medicina preventiva para minimizar el impacto de una prevalencia creciente de estas patologías en las vacas lecheras de alta producción”.(UNRC, 2010)



3.10 INVOLUCIÓN UTERINA

El periodo postparto ó puerperio es la fase inmediata después del parto, donde ocurren cambios fisiológicos y estructurales en el útero sufridas en la gestación, por lo que el organismo debe prepararse para la nueva gestación. El restablecimiento de la forma y posición del cérvix, disminución del volumen uterino, reparación endometrial, eliminación de loquios, reinicio de la ciclicidad ovárica, componen los cambios ocurridos a nivel uterino.(Henao, 2010)

El puerperio se limita al primer estro posparto en el que se puede restablecer la gestación. La involución uterina, es el restablecimiento de las dimensiones y función del útero después del parto. Depende de las contracciones miométriales, eliminación de infecciones bacterianas y regeneración del endometrio. (ibíd., 2010)

La involución uterina no está relacionada con la duración del anestro posparto, sin embargo, la



involución es una barrera física en el posparto temprano tanto para el transporte del esperma como para la implantación, muy pocas vacas pueden presentar estro tan temprano como para que la involución uterina interfiera con la concepción, a menos que condiciones patológicas prolonguen la involución normal.(Báez., 2009)

3.10.1 Fases de la involución uterina

- **Primera fase uterina post partal o secundinación.**

El mecanismo de desprendimiento se inicia en el pre parto, alrededor del octavo mes de gestación y afecta principalmente la parte materna. En la proximidad del parto las contracciones uterinas que a partir de la fase preparatoria se hacen más frecuentes, se acompañan de vasoconstricción la cual es responsable de una anemia parcial y necrosis del epitelio de la placenta. Acompañan a estas necrosis la aparición de leucocitos y de células gigantes polimorfas nucleares en gran cantidad. Durante el parto la alternancia entre las



contracciones y las relajaciones del miometrio combinan fases de anemia y hiperemia unidas a tracciones sobre la conexión carúncula - cotiledón. (Rutter., 2002)

Inmediatamente en el posparto la hemorragia consecuente con la ruptura del cordón umbilical provoca que las vellosidades coriales se aflojen y que se desprendan de las criptas del epitelio materno. En el posparto las contracciones uterinas y la incipiente involución uterina producen una disminución en el volumen de los placentomas, con reducción del pedúnculo, con modificaciones alternas de la forma de las carúnculas y la ulterior separación - alargamiento de las criptas. Las membranas fetales se invaginan a partir del ápex del cuerno grávido y se inicia así la progresiva expulsión hacia el exterior. (ibíd., 2002)

Por lo tanto podemos decir que la eliminación normal de la placenta sucede en la hembra bovina después de las 6 horas de finalizado el período de expulsión; cuando suceden demoras en la secundinación ya clínicamente entramos en un puerperio patológico. Esto se debe a que los mecanismos de defensa presentes



en el puerperio normal son demorados por la presencia de las membranas fetales adheridas. (Ramón, 2010)

A partir de la demora en la eliminación de las membranas fetales se desencadena una serie de problemas a diversos niveles que inducen a un cuadro patológico de mayor o menor gravedad. Debido a estos tiempos podemos clasificar como placenta demorada toda placenta que no es eliminada a partir de las 12 horas y placenta retenida cuando no es eliminada a partir de las 24 horas posparto. (Rutter, 2002)

- **Puerperio propiamente dicho (segunda fase de involución uterina postpartal).-**

Se caracteriza por el regreso del útero a su condición normal pre gestacional y aptitud para una nueva preñez, esto ocurre por eliminación, disolución y reabsorción residual que determina evidentemente disminución del volumen del órgano, se divide en tres sub fases:

- a) "Puerperio temprano: desde la eliminación de las secundinas hasta el día noveno, la regresión



uterina está concluida, las barreras defensivas se han completado.

- b) Puerperio clínico: hasta el día 21 por parto, el útero involuciona hasta aproximadamente el tamaño del órgano no grávido.
- c) Puerperio total: seis semanas posparto, donde las modificaciones del endometrio causadas por la gestación ya no existen, se ha concluido la regeneración histológica completa”. (ibid.,2002)

Modificaciones que suceden durante el puerperio:

1. Restablecimiento de la forma del cérvix.
2. Disminución de la luz y del volumen uterino.
3. Involución caruncular y reparación endometrial.
4. Ciclo de eliminación de los loquios.
5. Flora bacteriana, infección uterina y mecanismos de defensa
6. Reinicio de la ciclicidad.

El periodo postparto ó puerperio es la fase inmediata después del parto, donde ocurren cambios fisiológicos



y estructurales en el útero sufridas en la gestación, por lo que el organismo debe prepararse para la nueva gestación. El restablecimiento de la forma y posición del cérvix, disminución del volumen uterino, reparación endometrial, eliminación de loquios, reinicio de la ciclicidad ovárica, componen los cambios ocurridos a nivel uterino en el proceso de la involución uterina.(Rutter, 2002)

La involución uterina, no es más que el restablecimiento de las dimensiones y función del útero después del parto. Depende de las contracciones miométriales, eliminación de infecciones bacterianas y regeneración del endometrio. (Henao, 2010)

Los loquios es una secreción uterina presente en el puerperio compuesto por moco, sangre, fragmentos de membrana, líquidos fetales y regeneración del endometrio y su secreción cesa al término de la 1ra semana postparto y ocurren en las contracciones miométriales, por una constante secreción de PGf2a.(Rutter., 2002)

Las condiciones en el útero son estériles pero al momento del parto desaparecen ya que entran tanto



bacterias patógenas como no patógenas a través del cérvix (en este momento está dilatado) y se multiplican rápidamente. El útero como respuesta inmunológica pone en juego una infiltración masiva de linfocitos para contrarrestar la invasión bacteriana, el tiempo con que se realice la eliminación bacteriana depende del grado de contaminación, de ahí la importancia de proporcionarle al animal un ambiente lo mas limpio posible al momento del parto.(ibíd., 2002)

La regeneración endometrial termina antes en especies con placenta difusa (como el cerdo) que en especies que tienen placenta cotiledonaria (como en la vaca), la regeneración endometrial va a culminar de la 2-3 ra semana ó 4-5 ta semana respectivamente, la involución uterina en ganado lechero deberá estar completa a los 45 días postparto.(Henao, 2010)

3.10.2 Descripción de la involución uterina

1) Días 0 al 10 posparto:

Vaginoscopía, Se pueden observar: lesiones vulvo vaginales producidas por el pasaje del ternero, sufusiones en el orificio cervical externo, abertura



menor de 2 cm, húmedo, brillante, edematoso. Loquios: presentes en fondo de vagina, pequeña cantidad, densos, color amarillo rojizo o semitransparentes, pueden tener algunas estrías de pus. Olor a carne fresca.

Por palpación rectal se determina:

Cérvix: abdominal, abarcable, retracción imposible, estructura esponjosa. Cuernos uterinos: asimétricos, no alcanzables, pared consistente, pliegues longitudinales presentes, miometrio con poco tono, sin fluctuación.

Ovarios: algún folículo no mayor a 4 mm. Acercándonos al día 10 puede aparecer alguno de mayor tamaño.

2) Días 10 al 15 posparto:

Vaginoscopía: orificio cervical externo cerrado, restos de sufusiones de color amarillento, semi húmedo, con poco moco cervical en fondo de vagina. Loquios: cervico - vaginales, poca cantidad, transparentes, muy densos, olor a carne fresca.



Cérvix: apenas abarcable, semi pélvico, apenas retirable, de estructura consistente elástico.

Cuernos uterinos: asimetría, alcanzables, pared densa con buen tono, estrías longitudinales apenas palpables, no hay fluctuación.

Ovarios: folículos de 8 a más mm en general en uno o en los dos ovarios, algunos folículos más de menor tamaño. (Rutter, 2002)

3) Días 15 a 20 posparto:

Vaginoscopía: orificio cervical externo cerrado, poca o ninguna cantidad de moco en fondo de vagina. Loquios: prácticamente no hay, sólo en cercanía del celo; color humo o transparente con estrías de pus, de muy denso a denso (esto último en cercanías del estro).

Cérvix: pélvico, abarcable casi en estado de pre gestacional (en vacas hacia el día 20 posparto).

Cuernos uterinos: asimetría no muy evidente, alcanzables, retraibles hacia el día 20. Pared con tono



y contractibilidad (correlacionar con estructuras ováricas). No hay fluctuación.

Ovarios: las estructuras presentes: folículos, cuerpo lúteo, o alguna estructura quística (más frecuente quiste luteal). (ibíd., 2002)

4) Días 20 a 30 posparto:

Cérvix: pélvico, tamaño y consistencia pre gestacional. En vaquillonas en general se palpa forma de cono trunco con base caudal.

Cuernos uterinos: simétricos o leve asimetría, retraibles, abarcables; con tono, y contractibilidad en cercanía del estro.

Ovarios: estructuras presentes cuerpo lúteo, y folículos; en algunos casos se observa alguna estructura quística no patológica.

Vaginoscopia Loquios: no hay, sólo un poco de moco muy denso en fondo de vagina.(ibíd., 2002)



- **Intervalo parto-primera ovulación**

El crecimiento folicular en el postparto está controlado por una combinación de LH y FSH. Los mecanismos esenciales que controlan el crecimiento de los folículos son similares en vacas cíclicas y en anestro. Como fuera descrito clásicamente, la FSH es responsable de iniciar el crecimiento y la LH es responsable de la maduración final del folículo dominante/pre ovulatorio. La secreción de LH y FSH es controlada primariamente (LH) o en parte (FSH) por la GnRH desde el hipotálamo. Los factores que controlan la liberación de GnRH son los principales componentes del modelo conceptual de secreción de LH. (Rutter, 2002)

La duración del anestro postparto depende del estímulo de mamado, condición corporal y profundidad del balance energético negativo (BEN). Las vacas lecheras pueden no experimentar el estímulo del mamado pero sí un período de BEN en el postparto temprano. Los requerimientos energéticos para la producción de leche. (ibíd., 2002)



3.11 INFLUENCIA HORMONAL EN EL ANESTRO POSTPARTO.

“El crecimiento folicular en el postparto está controlado por una combinación de LH y FSH. Los mecanismos esenciales que controlan el crecimiento de los folículos son similares en vacas cíclicas y en anestro. La FSH es responsable de iniciar el crecimiento y la LH es responsable de la maduración final del folículo dominante/pre ovulatorio. La secreción de LH y FSH es controlada primariamente (LH) o en parte (FSH) por la GnRH desde el hipotálamo”. (Irigoyen, 2009)

El anestro posparto de la vaca de cría se caracteriza por una baja secreción de hormona luteinizante (LH), se a determinado que los ovarios no son la causa primaria del anestro posparto, ya que era posible producir ovulación mediante la inyección de orina de mujer embarazada y emulsión de hipófisis. (Irigoyen., 2009)

La hormona luteinizante (LH) esta en bajo nivel en el último tercio de la gestación y el período temprano del posparto en vacas de cría. La elevación en las concentraciones séricas basales y el inicio de un patrón



episódico en la liberación de LH preceden al inicio de la ciclicidad astral. El final del anestro posparto ocurre cuando la frecuencia de pulsos de LH es menor a uno por hora y la concentración media de LH es mayor de 1 ng/ml. (ibíd.,2009)

Las concentraciones plasmáticas de hormona folículo estimulante (FSH) son bajas en el período previo al parto, pero se regularizan al día 5 posparto. Por esta razón se considera que FSH no sería limitante para el reinicio de la ciclicidad ovárica. La ausencia de inhibición en la secreción de FSH puede ser la responsable de la falta de desarrollo de folículos en los ovarios, lo que produce una ausencia del feed back negativo de la inhibina. (Rutter, 2002)

Se puede hipotetizar que existirían cuatro causas probables para las bajas concentraciones séricas de LH a saber: a) bajo contenido de LH en adenohipófisis; b) insensibilidad de la adenohipófisis a los estímulos externos; c) insuficiente estímulo del factor liberador de gonadotrofinas hipotalámico (GnRH) y d) baja frecuencia o amplitud de los pulsos de GnRH. El contenido de LH hipofisario está muy reducido en



vacas preñadas. El contenido hipofisario de LH es bajo al parto y se incrementa a niveles normales el día 30 posparto. El contenido hipofisario de FSH no varía entre día 1 y 45 posparto. Se ha determinado que ni el nivel energético de la dieta ni el destete temporario del ternero por 48 horas alteraron el contenido de LH hipofisario en vacas a los 30 días posparto. (Irigoyen, 2009)

Los estrógenos presentan elevadas concentraciones séricas durante la última parte de la preñez alcanzando su pico entre las 24 y las 48 horas previas al parto. Las concentraciones de 17β estradiol permanecen bajas y comienzan a subir alrededor del día 15 posparto. Se conoce que vacas con intervalo posparto más prolongado presentan concentraciones séricas de estrógenos más elevadas durante los primeros 21 días posparto. (Irigoyen 2009)

Las concentraciones séricas de progesterona caen 1 a 3 días previo al parto con la lisis del celo, manteniéndose por debajo de 1 ng/ml durante el posparto temprano. Un incremento por sobre 1 ng/ml



ha sido descripto 2 a 4 días antes del reinicio de los ciclos estruales. (ibíd., 2009)

El parto está asociado a un incremento en las concentraciones plasmáticas de prostaglandina PGF_2 que actúan en la lisis del cuerpo lúteo. Estas concentraciones son normalmente expresadas como metabolito de la $PGF_2\alpha$ (PGFM) permaneciendo elevadas por aproximadamente 20 días posparto. La duración del incremento de PGFM ha sido correlacionada al tiempo de involución uterina.

Hay factores que modifican la secreción de PGFM posparto. Las vacas primíparas presentan menores concentraciones plasmáticas de PGFM que las pluríparas, terneros machos. Así mismo no hubo disminución en la duración del intervalo posparto luego del masaje uterino o aplicación de PGF_2 en vacas primíparas pero sí en purpuras. (ibíd., 2009)

Se ha postulado que la secreción de $PGF_2\alpha$ debe bajar a un determinado umbral para permitir el reinicio de la actividad cíclica. Se ha sugerido que la PGF_2 uterina puede tener una acción indirecta sobre la actividad ovárica a través del eje hipotálamo-hipofisario, encontró un incremento en la frecuencia de secreción de LH



pero de menor amplitud en algunas vacas posparto tratadas con $\text{PGF2}\alpha$, las concentraciones elevadas de cortisol ejercen una acción negativa sobre la secreción de LH en el bovino. (Rutter, 2002)

3.12 INFLUENCIA DE AMAMANTAMIENTO EN ANESTRO

Se ha intentado separar los efectos de las demandas energéticas de la lactancia, de la glándula mamaria y del amamantamiento sobre el anestro posparto del bovino. Para ello se compararon los intervalos posparto de vacas con ternero al pie, vacas sin ternero al pie y vacas mastectomizadas sin ternero al pie. Ajustando la alimentación de tal forma que todos los animales mantuvieran su peso, se observó que la duración del anestro posparto fue más prolongada en las vacas con cría al pie, seguidas por las sin cría al pie y siendo más corto en las mastectomizadas. (Irigoyen, 2009)

Se considera que la frecuencia, duración e intensidad del amamantamiento son factores primarios para determinar la duración del anestro posparto, ya que si



se exacerban dichos estímulos, éste se prolonga. Por otro lado, disminuyendo el número de amamantamientos por debajo de 2 por día, se puede acortar substancialmente la duración del intervalo anovulatorio posparto.(ibíd., 2009)

3.13 DIAGNÓSTICO

El anestro en la vaca tiene causas fisiológicas y patológicas, entre las cuales la inactividad ovárica de origen nutricional es una de las más importantes en su proyección económica. El control del estado nutricional de las vacas, estimado por la condición corporal es una valiosa herramienta para manejar el problema del anestro. La incidencia del problema de anestro se relaciona con la eficiencia del diagnóstico en el que el tacto rectal puede tener un 20 a 30% de error, por lo que su asociación con la ecografía o la determinación de progesterona para conocer la verdadera condición cíclica del animal es valiosa. (Brito, 2006)

“Las patologías causantes de anestro pueden ser diagnosticadas fácilmente por un veterinario si se basa fundamentalmente en:



a) Diagnóstico por registros. Del análisis de los registros, considerando la fecha de parto de cada vaca y el primer estro posparto de cada una de ellas es posible obtener el lapso parto primer estro y el número y porcentaje de vacas que tienen más de 60 días de paridas y que no han presentado estro, las que de acuerdo a lo expuesto en la introducción pueden ser consideradas en anestro. Este análisis de los registros debe ser realizado en cada visita del veterinario al predio, o periódicamente por el encargado de los registros en el predio, para que el veterinario examine los animales que no registran estro en el período que debieran, confirmar el pre diagnóstico y ser tratados si es necesario. (Gómez, 2007)

b) Diagnóstico clínico. Este diagnóstico hace necesario el examen detenido de los ovarios en forma fundamental, considerando que por tratarse de un predio con adecuadas normas de manejo algunas de las situaciones de anestro mencionadas no estarán presentes, por ejemplo, preñez sin servicio registrado, pio metra pos servicio, free martin. Aparte de las patologías posibles de encontrar, las que son de baja incidencia como quistes ováricos, tumores, el énfasis



del examen estará en determinar la presencia o ausencia de cuerpo lúteo, como índice de ciclicidad. Este examen requiere de una habilidad manual que es variable en los diferentes veterinarios y que se ha estimado tiene un error de 20 a 30%". (Gómez, 2007)

La presencia de cuerpo lúteo será indicación segura de ovulación previa, no necesariamente de estro previo, la presencia de cuerpo lúteo y heridas en las protuberancias óseas de la grupa será un claro signo de un celo no detectado.

c) Diagnóstico por determinación de progesterona. Existen en el comercio europeo tarjetas que mediante la aplicación de leche sobre ellas indican actividad luteal positiva o negativa. Este examen, aún teniendo algunos problemas de interpretación y de un porcentaje pequeño de error al parecer es más exacto que la mano del veterinario.

d) Diagnóstico ecográfico. Si bien en el equino el uso del ecógrafo se ha transformado en fundamental, en el bovino no ha logrado equiparar su valor a su beneficio económico. Este instrumento es una eficiente



herramienta en el diagnóstico de las estructuras ováricas. (Gómez, 2007)

3.13.1 Examen de los órganos genitales externos

Se presta atención al desarrollo de la vulva, su simetría. Perfecta coaptación de ambos labios, heridas, cicatrices, dirección de la hendidura vulva, que debe ser vertical, se observará si los labios vulvares son relativamente rugosos, o si están edematizados. Se valorará la naturaleza de los flujos de los órganos genitales externos ya sea directa o indirectamente por las costras presentes en la cola, vulva, en la comisura inferior de la vulva o acumulados en la piel. Las secreciones pueden ser transparentes, opalescentes o sanguinolentas durante las distintas etapas del ciclo; en los casos patológicos el flujo es seroso, muco purulento o purulento. Por último se examinará la mucosa vestibular separando los labios vulvares con los dedos



se observa el color, secreciones, heridas, tumores, fístulas recto vaginales o gránulos rojizos.(Brito, 2006)

3.13.2 Examen vaginal

Este debe preceder al examen rectal, se puede realizar el examen con un especulo de valva o tubular. Se debe observar el color de la mucosa, su brillo, grado de edematización, lesiones presentes y características de las secreciones. En el fondo de la vagina veremos la porción vaginal del cérvix, grado de edematización, color, hiperemia así como se encuentra cerrado o entreabierto.(ibíd., 2006)

3.13.3 Examen rectal

Palpación rectal es un método práctico que permite el examen directo de los órganos genitales de la vaca se necesita una manga obstétrica, el uso de lubricantes facilita la introducción de la mano en el recto y evitar dañar la mucosa. Para efectuar una detallada



exploración de los órganos es necesario eliminar las heces fecales.

Puntos de referencia

Los puntos básicos de referencia que se utilizan en la hembra bovina son: el suelo de la pelvis y el borde anterior del pubis, y el cuello uterino en el aparato genital.

Desarrollo de la exploración rectal.- se debe mantener un orden que será : palpación del cuello uterino, cuernos, ovarios y, si es necesario se palpará la arteria uterina.(Brito, 2006)

3.13.4 Ultra sonografía

Es útil en el examen puerperal de la vaca, las estructuras normales ováricas, folículos cuerpos hemorrágicos y cuerpos lúteos se pueden visualizar y medir, los folículos en los ovarios aparecen como círculos negros, el cuerpo lúteo se observa a los 3 o 4 días después de la ovulación y alcanza su máximo tamaño se 20 a 30 mm del día 8 al día 9. También se



puede diagnosticar contenido uterino siendo una herramienta práctica para metritis, pio metras, ayudándonos a medir el tamaño de cuerno uterino, lo que influye directamente en el anestro postparto.(ibíd., 2006)

3.14 TRATAMIENTOS HORMONALES

3.14.1 Tratamiento con implante de progesterona.

Otro tratamiento que ha resultado ser efectivo en la solución del anestro posparto, es la aplicación de un dispositivo intra vaginal liberador de progesterona (CIDR), más 10 mg de benzoato de estradiol, el cual es retirado al séptimo día, para recibir en ese momento por vía intramuscular una inyección de 500 UI de PMSG, dándole al hato un manejo similar al tratamiento previamente descrito.

Con este tratamiento se ha logrado inducir el estro en el 72% de las vacas en los primeros cinco días, y el 84% para los 30 días de empadre, con resultados de



fertilidad al estro inducido de 60% y de 72% a los 30 días. (Blanco, 2008)

3.14.2 Uso de la PMSG(Gonadotropina sérica de la yegua gestante) después de protocolo con progestágenos

.La PMSG es una glicoproteína de larga vida media, producida por la yegua preñada con actividad de FSH en vacas. La utilización de PMSG al momento de retirar el crestar para estimular el desarrollo folicular en vaquillas pre púberes, vacas con cría, o vacas lecheras en lactancias, aumenta los porcentajes de preñez y significativamente la proporción de vacas en celo. (ibíd., 2008)

3.14.3 Tratamiento con valerato de estradiol

."Una vez que las hembras han sido diagnosticadas vacías y clínicamente sanas, y su condición corporal es adecuada, podrán ser tratadas después de los 30 días posparto, con el siguiente tratamiento:

Aplicación intramuscular de 5 mg de valerato de estradiol y 3 mg de norgestomet, más un implante

76



subcutáneo en el pabellón de la oreja conteniendo 3 mg de norgestomet (Crestar; Intervet), el cual es retirado al noveno día, mas 500 UI de gonadotropina de suero de yegua preñada (PMSG) por vía intramuscular al momento del retiro del implante. Las crías deberán ser separadas de sus madres por un periodo de 48 horas, después de retirado el implante, facilitando con esto la presentación de estros y mejorando la respuesta al estro inducido”.(Blanco, 2008)

Dada la sincronización de los estros, se recomienda la observación cuidadosa a mañana y tarde(6:00-7:00 A.M. y 18:00-19:00 P.M. respectivamente), durante los primeros cinco días de empadre, así como el uso de inseminación artificial, procurando repetir la observación entre los 19 y 23 días posteriores al estro, para detectar a las hembras que requieran un segundo servicio.(ibíd., 2008)

Antes y durante el empadre, las vacas y sus crías deberán ser alojadas en potreros con buena calidad y cantidad de forraje, para evitar perdida de condición corporal, pudiéndose suplementar a las crías para



disminuir el efecto adverso del amamantamiento, especialmente en las vacas de primer parto, que necesitan continuar con su desarrollo, producir leche para la cría, solventar la carencia de dientes para la obtención de su dieta y reiniciar su actividad reproductiva. Asimismo, deberá evitarse la movilización innecesaria del ganado, especialmente durante la tercera semana posterior a la fecha del servicio, período en el cual ocurre el reconocimiento de la presencia del embrión en el útero, y la liberación de sustancias que pueden originar su reabsorción.(Brito., 2008)

Con el tratamiento anterior, a sido posible obtener bajo condiciones experimentales, en vacas con 66 días promedio de paridas, porcentajes de presentación de estros superiores a 90, durante los primeros cinco días de observación, con porcentajes de fertilidad al estro inducido de 65, respuesta que para los 30 días se ha incrementado a 85% y a los 45 días al 95%.

Asimismo, se ha observado que con dicho tratamiento los niveles de progesterona sérica se incrementan,



favoreciendo con ello los porcentajes de preñez de las vacas tratadas.(Blanco., 2008)

3.14.4 Manejo reproductivo posparto con PGF_{2a} y GnRH

La secreción de la hormona luteinizante (LH) después de la administración de GnRH es restablecida en ganado lechero a los diez días posparto. Esto es consistente con la ocurrencia temprana de la actividad folicular posparto. La administración de GnRH por el día 14 posparto, a sido demostrada que induce la actividad cíclico y la ovulación. La inducción de la ovulación fue asociada con un incremento en la tasa de involución uterina, seguida de la administración de GnRH. (ibíd., 2008)

3.14.5 Regulación del cuerpo lúteo



Generalmente los tratamientos para anestro se realizan en vacas que están en lo que denominamos anestro tipo II y III (conocidos también como (anestro superficial), o sea que existe en el ovario un crecimiento folicular que no alcanza el tamaño ovulatorio, dado que animales en anestro tipo I (o "anestro profundo") o sea sin crecimiento folicular por lo menos detectable a la ultrasonografía, están generalmente en un balance energético negativo que tiene pocas chances de respuesta a estos tratamientos. La administración inicial de GnRH en animales con crecimiento folicular, como mencionamos arriba, puede lograr la ovulación de folículos de más de 10 mm y metabólicamente activos (o en etapa de crecimiento y maduración), por lo que la mayoría de los esquemas de tratamientos recomiendan la administración de Prostaglandina F_{2α} a los 7 días de la GnRH (tiempo suficiente para que el cuerpo lúteo formado sea sensible a esta hormona). En casos de iniciar el tratamiento con sales de estradiol hay quienes aconsejan administrar la Prostaglandina F_{2α} una día más tarde, ya que la liberación de LH causante de la



ovulación luego de esta hormona ocurre 24 horas más tarde. (Rutter., 2002)

3.15 PREVENCIÓN

Se ha demostrado que el período de anestro post-parto se reduce al mejorar la condición de la vaca al parto y al aumentar el nivel de alimentación post-parto. Se ha estimado que el anestro se reduce en aproximadamente 6 días por cada unidad de aumento en condición; y en 1 día por cada kg. De materia seca adicional consumida por día. El balance energético de los 60 días post parto va a ser quien determine el momento en que la vaca comience a alzarse nuevamente (Fertig, 2005)

Las medidas preventivas más sobresalientes para favorecer la reproducción postparto efectiva son:

1º. Utilice el programa de alimentación preparto para rehabilitar el ambiente bacteriano ruminal que demanda la dieta lactacional; garantizando la salud metabólica.



2º. Programe su alimentación para que la vaca llegue al parto con una condición corporal entre 3.5 y 3.75 preferiblemente.

3º. De seguimiento al parto y especialmente al puerperio para prevenir y tratar oportunamente aquellos procesos que pueden afectar el medio uterino.

4º. Utilice la evaluación reproductiva periódica en la secuencia parto, puerperio, actividad ovárica, tratamiento del anestro postparto, programación folicular y ovulatoria, detección de celo natural, programación de la inseminación artificial a tiempo fijo, inseminación, diagnóstico de la preñez y examen exhaustivo de las muertes embrionarias y fetales.

5º. Mantenga un plan de nutrición ajustada por mantenimiento y producción con énfasis en energía, proteína, minerales y vitaminas; evitando que uno o más nutrientes presenten deficiencias simultáneas (ejemplo: estado energético negativo con subnutrición mineral por fósforo).

6º. Evite la sobre condición corporal de las vacas al parto, durante la fase crítica lactacional y en el periodo seco para prevenir los desordenes metabólicos que

82



limitan la actividad glandular y las fallas orgánicas y sistémicas reproductivas.

7º. Utilice los métodos de diagnóstico de la preñez como la ultrasonografía y el seguimiento por progesterona que permiten confirmar el estado gestacional temprano para ganar tiempo e implementar correctivos en el manejo reproductivo.

8º. Considere los factores limitantes en las vacas cuyos ovarios no evidencian actividad cíclica normal entre los 40 y 75 días postparto para hacer los ajustes nutricionales y hormonales que contribuyan con la reactivación ovárica efectiva.

9º. Utilice los registros biológicos efectivos en forma eficiente para el seguimiento reproductivo de la vaca en la fase crítica de la lactación.

10º. Mantenga un programa de salud reproductivo preventivo y curativo eficiente, que reduzca la influencia negativa sobre las funciones reproductivas. (Fertig, 2005)

11. La presencia del toro disminuye el lapso parto primer celo. El mecanismo por el cual la presencia del



toro acelera los procesos fisiológicos que reinician la ciclicidad no están claramente entendidos. La presencia del toro en el rebaño adelanta el inicio de la ciclicidad en 14 días en vacas de baja condición corporal y en 6 días en vacas de alta condición corporal. En vacas de carne expuestas a toros tienen un lapso parto primer celo de 61,0 días mientras que en las no expuestas este lapso fue de 72,3 días. Vacas de lechería posparto expuestas a un toro estéril presentaron antes la primera ovulación y fueron más eficientes en preñarse a la primera inseminación (68%) que las vacas sin toro (48%). Dado lo anterior, el uso de toros estériles durante el período posparto temprano puede ser una buena norma de manejo para disminuir el lapso parto primer estro y consecuentemente el anestro.(Batista, 2010)

3.16 IMPACTO ECONOMICO

En U.S.A. en el ganado holstein se observa un alargamiento en el intervalo entre partos entre 12 a 14 meses, con dicho alargamiento entre partos se produce



una pérdida media de producción láctea por vaca de 288 lb. así como 0.15 terneros por vaca, y además los egresos por el financiamiento de animales de reposición y costos adicionales de alimentación. (Schroeder, 1999)

En Inglaterra se calcularon pérdidas por menor producción de leche, costos de alimentación, reposición de novillas de 4 dólares vaca/día a más de retraso en el intervalo entre partos por encima de los 365 días. Juntas todas las explotaciones de este país donde la media entre partos es de 395 días, las pérdidas económicas actuales ascienden a 290 millones de dólares. Es de estas cifras que se establece que una de las pérdidas económicas más importantes en vacas de alta producción se debe al anestro. (ibíd., 1999)

3.17 INCIDENCIA

Las fallas en la detección de estros es una causa importante en la incidencia de anestro. La incidencia de anestro es extremadamente variable pudiendo ser



obviamente desde 0 a cifras tan altas como 40-50% en un rebaño y período dados. Si se considera que dentro de los primeros 60 días posparto el 95% de las vacas debiera haber presentado estro, el porcentaje de anestro en un rebaño no debería exceder de 5%. Fue planteado anteriormente que la presentación de anestro y el lapso parto primer estro están relacionados, en ambas influyen variados factores entre los cuales la alimentación y la condición corporal o peso al parto son fundamentales. La alimentación está fuertemente influida por las condiciones ambientales que tienen efecto sobre la cantidad y calidad de la pradera disponible. (López, 2010)

IV CONCLUSIONES

- Es evidente que la eficiencia reproductiva del rebaño es un proceso muy sensible de ser alterado por influencias externas al animal; en este sentido, la alimentación es la principal causa que limita el comportamiento reproductivo de las vacas lecheras. La interacción de la nutrición con la reproducción de las vacas involucra los dos



componentes más importantes de la dieta: la energía y la proteína, y su balance con relación a los requerimientos de los animales para la obtención de una alta producción de leche.

- Las deficiencias tanto de energía como de proteína, lo mismo antes que después del parto, tienen una fuerte repercusión en la fertilidad y el mantenimiento de la gestación, sobre todo durante la etapa embrionaria; por lo tanto, la realización de un adecuado balance alimentario es de vital importancia para prevenir los desbalances de estos dos nutrientes en la dieta y su efecto potencial en la reproducción.
- El Fósforo, Yodo, Selenio, Zinc Y Manganeso son minerales íntimamente relacionados con el metabolismo orgánico y la función reproductiva, coadyuva en la reducción de índices de días abiertos, número de servicios o inseminaciones por concepción, celos silentes, abortos y atrofias.



- Como la involución uterina es un proceso muy complejo y multifactorial; aún cuando en los últimos años se ha estudiado la interacción hormonal, infecciosa y metabólica; quedan puntos sin entenderse y muchos otros sin definirse. Creo que se debe seguir estudiando la fisiopatología del puerperio y sobre la base de estos conocimientos utilizar un diagnóstico clínico metódico a partir del cual se podrán aplicar terapéuticas adecuadas según criterio y resultados concretos.

VI BIBLIOGRAFIA

1. AIELLO Susan, El Manual de Merck Veterinaria, Quinta edición Editorial Océano, España 2000. Páginas 1742, 1743, 1744.



2. ARTHUR Geofrey, Reproducción y Obstetricia en Veterinaria, sexta edición, Editorial Mc Graw Hill, Interamericana de España. 1997. Paginas 407, 408,409
3. BLOOD D. Medicina Veterinaria Sexta edición, Editorial Interamericana México 1988. Paginas 156-177
4. BRITO Roberto. Patología de la Reproducción Animal, editorial Selixvarela, La Habana Cuba 2001. Pagina 8-12.
5. .SCHROEDER Hans. Fisiopatología Reproductiva Bovina, editorial Librería médica celsus Colombia 2007. Paginas 213-217
6. SORIA Carlos. Planificación de Unidades Didácticas sobre nutrición vinculada a la reproducción de ganado lechero. Monografía Universidad de Cuenca 2008, Paginas 28-44.
7. Huerta, B. Nutrición de rumiantes en pastoreo. Memorias del curso Alternativas de Manejo en



Bovinos para Carne en Pastoreo. Chapingo, México. 1997

VII BIBLIOGRAFIA INTERNET

1. BATISTA Ramón. Perfil Endócrino y reproductivo durante la lactación 2010. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/genetica/articulos/perfil-endocrino-reproductivo-durante-t2896/103p0.htm>.
Fecha de acceso 21/02/2011
2. GRAJALES Henry, anestro posparto en ganado bovino, 2009. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/693/69312390011.pdf> Fecha de acceso 15/02/2011
3. BLANCO Dairom. Técnicas Para la Resolución del Anestro Verdadero en Bovinos, 2008, Vol. IX, N° 3 disponible en:



<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030308/030823.pdf> Fecha de acceso 21/02/2011

4. CAMPOS Darío y GONZÁLEZ Guillermo. Condición corporal BOVINOS, 2009. Disponible en: http://www.infocarne.com/bovino/condicion_corporal.asp Fecha de acceso 15/02/2011
5. CONTRERAS Pedro. Efecto del déficit de energía al inicio de la lactación sobre la salud y producción del ganado lechero. Artículos: Sanidad. 2010. Disponible en: <http://66.147.240.184/~ganader1/articulos/?seccion=ver&categoria=sanidad&nda=san028>. Fecha de acceso 24/02/2011
6. CUTAIA L. Estrategias para incrementar la preñez en vacas en anestro 2008. Artículo disponible en: http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/m



anual-ganaderia/seccion6/articulo12-s6.pdf. fecha de acceso 19/02/2011

7. FERTIG Matías, Lucchetti Damián. Manejo Nutricional y Condición corporal de la vaca de cría. INTA Esquel 2005.disponible en: <http://www.inta.gov.ar/esquel/info/documentos/animal/bovinos17.htm>. Fecha de acceso 24/02/2011
8. FORERO Eduardo, Vitamina A y Micro minerales en Producción Bovina,2004,Disponible en:<http://www.losmedicamentos.net/articulo/vitamina-microminerales-en-reproduccion-bovina>.
9. GALLARDO Marco. La condición corporal de las vacas en producción: agosto 2000.Disponible en:www.rafaela.inta.gov.ar. Fecha de acceso 19/02/2011
10. Garmendia Julio. Minerales en la reproducción bovina, 2007 Disponible en



<http://mvz.unipaz.edu.co/textos/preproduccion/minerales.pdf> Fecha de acceso 02/05/2011

11. GÓMEZ Diana. Reproducción Bovinos de Leche 2007.

Dispononible en: <http://reproduccion2.blogspot.com/2007/10/reproduccion-2.html>

Fecha de acceso 24/02/2011

12. GRIGERA Juan. Evaluación del estado corporal en vacas lecheras 2006, disponible en:

http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/cria_condicion_corporal/45-cc_lecheras.pdf. Fecha de acceso 19/02/2011

13. HENAO Gabriel. Manejo Bovino Postparto. 2010.

Disponible en: <http://www.engormix.com/MAGanaderia-leche/manejo/articulos/manejo-periodo-postparto-bovinos-t2883/124-p0.htm>. Fecha de acceso 19/02/2011



14. IRIGOYEN Alfredo. Alimentación ganado lechero. 2009. disponible en: http://www.planagro.com.uy/publicaciones/uedy/Publica/cart1/cartilla_1.htm). Fecha de acceso 19/02/2011
15. LILIDO Nelson. Dinámica ovárica anestro postparto, 2009, disponible, en: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/31334/1/articulo1.pdf> Fecha de acceso 25/02/2011
16. López Oswaldo. Anestro Causas y Tratamiento 2010. Disponible en: <http://www.softwareganadero.com/articulos/articulo32.html> Fecha de acceso: 19/02/2011
17. MÁRQUEZ *Fernanda*. Manejo Postparto Bovinos. 2006. Disponible en: <http://www.engormix.com/MAGanaderia leche/manejo/articulos/manejo-periodo-postparto-bovinos-t2883/124-p0.htm>. Fecha de acceso 15/02/2011.



18. RAMÓN Juan, Perfil Endocrino y Reproductivo Durante la Lactación. 2010. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/genetica/articulos/perfil-endocrino-reproductivo-durante-t2896/103-p0.htm>. Fecha de acceso 15/02/2011.
19. RUTTER Bruno. Producción Bovina de Carne, 2002 Disponible en: http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/cria/58-puerperio_bovino.htm. Fecha de acceso 15/02/2011.



